



<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>G01C 11/02</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/08053</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 26. Februar 1998 (26.02.98)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/04443</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 14. August 1997 (14.08.97)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 196 33 868.9      16. August 1996 (16.08.96)      DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): DEUTSCHE FORSCHUNGSANSTALT FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT E.V. [DE/DE]; Linder Höhe 6, D-51147 Köln (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BÖRNER, Anko [DE/DE]; Schwalbenweg 21, D-12526 Berlin (DE). REULKE, Ralf [DE/DE]; Wildbahn 93, D-15745 Wildau (DE).</p> <p>(74) Anwalt: EFFERT, BRESSEL UND KOLLEGEN; Radickestrasse 48, D-12489 Berlin (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.</p>
<p>(54) Title: STEREOCAMERA FOR PHOTOGRAMMETRY</p> <p>(54) Bezeichnung: STEREOKAMERA FÜR DIE PHOTOGRAMMETRIE</p> <p>(57) Abstract</p> <p>A stereocamera (1) for digital photogrammetry has input optics (2) and optical detectors arranged in the focal plane and whose output signals are processed into image information in an evaluation unit (6). At least two optical detectors among the plurality of optical detectors located in the focal plane (3) can be driven together at a time, depending on the object to be sensed, for regulating the desired stereo angle.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Die Erfindung betrifft eine Stereokamera (1) für die digitale Photogrammetrie, umfassend eine Eingangsoptik (2) und in der Fokalebene (3) angeordnete optische Detektoren, deren Ausgangssignale in einer Auswerteeinrichtung (6) zu einer Bildinformation verarbeitet werden, bei der aus einer Vielzahl optischer Detektoren in der Fokalebene (3) jeweils mindestens zwei der optischen Detektoren in Abhängigkeit vom aufzunehmenden Objekt zusammen zur Einstellung eines gewünschten Stereowinkels ansteuerbar sind.</p> <div data-bbox="581 1192 1367 1837" data-label="Image"> </div>		

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LJ	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

## Stereokamera für die Photogrammetrie

### Beschreibung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Stereokamera für die Photogrammetrie gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Zur Erstellung von Geländeprofilen für Karten werden heute noch Kameras mit herkömmlichen Filtern eingesetzt. Die Daten des aufgenommenen Filmes werden  
10 den anschließend digitalisiert und mit bekannten Auswerteverfahren der Photographie in ein Geländeprofil umgerechnet.

Einen wesentlichen Fortschritt gegenüber der klassischen Photographie stellt die digitale Photogrammetrie dar. Die Grundlagen hierfür werden einerseits  
15 durch hochauflösende digitale Bildaufnahmegeräte und andererseits durch hochgenaue Positions- und Lagegeber wie z. B. Differential-GPS oder Faser-Kreisel geschaffen. Der klassische Film wird dabei durch optische Detektoren wie z.B. CCD-Bauelemente ersetzt. Der Vorteil der digitalen Photogrammetrie liegt darin, daß die aufgenommenen Daten sofort in digitaler Form vorliegen  
20 und nicht erst digitalisiert werden, was eine erhebliche Zeitersparnis zur Folge hat. Zur Bestimmung von Höhenwerten eines Punktes eines beobachteten Geländes sind mindestens zwei Aufnahmen des Gebietes aus unterschiedlichen Positionen nötig. Dies kann durch Mehrfachüberfliegung eines Gebietes oder durch Verwendung mehrere Kamerasysteme und der Erzeugung sich überlap-  
25 pender Bilder realisiert werden.

Aus dem Fachartikel "Dynamische Photogrammetrie; Zeitschrift für Photogrammetrie und Fernerkundung, Bildmessung und Luftbildwesen, Otto Hofmann, 3/86 S. 105 ff." ist eine Stereokamera mit drei CCD-Zeilen bekannt, mit der bei  
30 nur einem Überflug ein Gelände aufgezeichnet werden kann unter Ausnutzung der Eigenbewegung des die Stereokamera tragenden Flugzeugs oder Satelliten. Das Grundprinzip beruht darauf, mittels dreier CCD-Zeilen sich überdeckende Bildaufnahmen eines Geländepunktes aus unterschiedlichen Perspektiven aufzunehmen. Um einerseits bei der Berechnung der Höhenwerte eine  
35 größere numerische Stabilität zu erreichen und andererseits zu verhindern, daß

stark strukturiertes Gelände für bestimmte Zeilen unsichtbar ist, werden in der Regel statt der theoretisch nur nötigen zwei CCD-Zeilen mindestens drei CCD-Zeilen verwendet.

- 5 Dazu werden auf einer im Abstand  $f$  zum Hauptpunkt der Eingangsoptik gelegenen Fokalebene drei CCD-Zeilen im äquidistanten Abstand parallel zueinander angeordnet. Durch den Versatz einmal in positive und einmal in negative Richtung zur Hauptachse der Eingangsoptik schaut eine CCD-Zeile nach vorn, eine nach unten und die dritte nach hinten. Der Winkel, der durch die Fokallänge und  
10 den Abstand zwischen den CCD-Zeilen beschrieben wird, ist der Stereowinkel  $\alpha$ . Zur geometrischen Rekonstruktion des Streifenmodells werden anschließend homologe Bildpunkte der drei Bildstreifen durch Flächenkorrelation bestimmt, wobei dann diese Bildpunkte annähernd netzförmig angeordnet sind. Es folgt die Bestimmung der sechs äußeren Orientierungsparameter des Stereo-Abta-  
15 sters in sogenannten Aufnahmestützpunkten in regelmäßigen Zeitintervallen längs des Flugweges und die Bestimmung der Geländekoordinaten derjenigen Punkte, die den korrelierten Bildpunkten zugeordnet sind. Diese Stereokameras wurden bereits erfolgreich in dem Beitrag der DLR zur Mars 96 Mission WA-OSS "Wide Angle Optoelectronic Stereo Scanner (WAOSS), Mars 94 Mission,  
20 Phase B Study, WAOSS Technical Part; Berlin 1991" und deren Nachfolgemodell WACC "Wide Angle Airborne Camera, OEPE Workshop, Digital Camera, IGN Paris 28.-29.9.1994, A. Eckardt" eingesetzt.

- Aus der DE 42 13 281 ist eine Stereokamera für die Photogrammetrie bekannt,  
25 die eine Eingangsoptik und eine Vielzahl von optischen Detektoren umfaßt, die in der Fokalebene (Kamera-Bildebene) angeordnet sind. Dabei werden mindestens drei Abtastzeilen zueinander ungleichförmig beabstandet angeordnet, so daß sich jeweils zwischen zwei benachbarten Abtastzeilen ein unterschiedlicher Stereowinkel einstellt. Dadurch wird eine dichte Folge miteinander verknüpf-  
30 barer Stützstellen erzielt, mittels derer genau auf die Position der Stereokamera zurückgeschlossen werden kann.

Einen wesentlichen Einfluß auf die Güte des zu erstellenden Geländemodells

hat der zuvor beschriebene Stereowinkel  $\alpha$ , wobei der optimale Wert dieses Parameters vom dem zu beobachtenden Gelände abhängig ist. Für die Größe des Stereowinkels  $\alpha$  gibt es bisher keine zuverlässigen Untersuchungen. Da Experimentelle Untersuchungen zu teuer oder unmöglich sind, wurde mittels  
5 eines Simulationstools eine solche Optimierung durchgeführt "Börner, A: Simulation optoelektronischer Systeme; Diplomarbeit, TU Ilmenau 1995". Die wesentlichsten Ergebnisse dieser Untersuchung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- 10 - Grundsätzlich sollten Stereowinkel  $\alpha$  größer als  $10^\circ$  und kleiner als  $40^\circ$  (Weitwinkelkamera) gewählt werden,
- der optimale Stereowinkel  $\alpha$  hängt entscheidend von der Höhendynamik des überflogenen Gebietes ab, wobei unter Höhendynamik die Änderung  
15 der Höhenwerte des überflogenen Gebietes zu verstehen ist. Für flaches Gebiet spielt der Stereowinkel  $\alpha$  keine wesentliche Rolle. Dagegen wird der Bereich des zulässigen Stereowinkels  $\alpha$  bei einer großen Höhendynamik des Geländes wesentlich eingeschränkt, was insbesondere beim Überfliegen urbaner Gebiete zutrifft,
- 20 - ein Stereowinkel  $\alpha$  zwischen  $15^\circ$  und  $20^\circ$  bietet für alle simulierten Fälle eine optimale Qualität bei der Erstellung von digitalen Geländemodellen.

Nachteilig an den bekannten Stereokameras für die digitale Photogrammetrie  
25 ist, daß der Stereowinkel  $\alpha$  festgeschrieben ist. Dadurch bleiben jegliche Veränderungen des Geländes bzw. der Aufnahmebedingungen unberücksichtigt. So ist z.B. die Kombination vorwärts- und rückwärtsschauende CCD-Zeilen zur Stereorekonstruktion bei hochelliptischen Orbits wegen der unterschiedlichen Entfernung bei der Aufnahme der gleichen Gebiete ungeeignet. Auch in urba-  
30 nen Gebieten sind die aufgezeichneten Bilder sehr stark vom Beobachtungswinkel abhängig, so daß die empfohlenen Stereowinkel  $\alpha$  von  $15^\circ$  bereits zu groß sind und daher im suboptimalen Bereich gearbeitet werden muß.

Der Erfindung liegt von daher das technische Problem zugrunde, eine Stereokamera zu schaffen, mittels derer eine gleichbleibende Aufnahmequalität für unterschiedlich strukturiertes Gelände erreichbar ist.

- 5 Das Problem wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Durch die Verwendung einer Vielzahl optischer Detektoren, von denen mindestens jeweils zwei wahlweise zusammen in Abhängigkeit vom aufzunehmenden Objekt, insbesondere von dessen Höhendynamik, ansteuerbar sind, kann der Stereowinkel jederzeit an die Gegebenheiten des Geländes angepaßt werden, wodurch  
10 eine optimale Genauigkeit bei der Vermessung erreicht wird. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

- Die Vorab-Informationen von dem aufzunehmenden Gelände oder Objekt können in einem Speichermedium abgelegt sein, von wo aus diese abrufbar und zur  
15 Erzeugung des Ansteuersignals ausgewertet werden können. Prinzipiell können diese Informationen auch direkt von der Stereokamera mittels einer geeigneten Einrichtung erfaßt werden.

- Durch die Ausbildung der optischen Detektoren als CCD-Matrix bzw. CCD-Zeilen ist eine besonders kompakte Bauweise möglich. Durch die Anordnung eines  
20 Multiplexers zwischen den optischen Detektoren und der Auswertungseinrichtung läßt sich die wahlweise Ansteuerung einfach und zuverlässig realisieren. Bei Verwendung einer monolithischen CCD-Matrix ist der Multiplexer darüber hinaus bei Bedarf einfach mitzuintegrieren. Durch die Verwendung von spek-  
25 tralen Filterschichten oder Mikrolinsen läßt sich das zu vermessende Objekt auch in unterschiedlichen Spektralbereichen bestimmen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Figuren zeigen:

30

Fig. 1: eine schematische Perspektivansicht der Stereokamera und

Fig. 2: ein Blockschaltbild von Fokalebene und Auswerteeinrichtung.

Die Stereokamera 1 umfaßt eine Eingangsoptik 2, eine Fokalebene 3 und eine  
5 Leiterplatte 4. Die Fokalebene 3 ist in der Brennebene der Eingangsoptik 2 im Abstand  $f$  angeordnet. Auf der Fokalebene 3 sind im äquidistanten Abstand  $d$  mehrere CCD-Zeilen 5 angeordnet.

Die Leiterplatte 4 umfaßt eine Auswerteeinrichtung 6, mehrere Speicherelemen-  
10 te 7 und einen Multiplexer 8. Die CCD-Zeilen 5 sind durch einen Daten-Bus 9 mit dem Multiplexer 8 verbunden. Der Ausgang des Multiplexers 8 ist mit dem Eingang der Auswerteeinrichtung 6 verbunden. Zusätzlich kann der Ausgang des Multiplexers 8 mit einem der Speicherelemente 7 verbunden sein. Der Datenausgang der Auswerteeinrichtung 6 ist ebenfalls mit dem Eingang der Spei-  
15 cherelemente 7 verbunden. Die Auswerteeinrichtung 6 steuert mittels eines weiteren Steuersignals entsprechend den Vorab-Informationen über das aufzunehmende Objekt den Multiplexer 8 an. Diese Vorab-Informationen über das aufzunehmende Objekt sind beispielsweise in einem der Auswerteeinrichtung 6 zugeordnetem Speichermedium abgelegt. Das von einem zu beobachtenden  
20 Objekt ausgesandte bzw. reflektierte Licht fällt auf die Eingangsoptik 2 und wird von der Eingangsoptik 2 auf die Fokalebene 3 abgebildet, so daß alle auf der Fokalebene 3 angeordneten CCD-Zeilen 5 bestrahlt werden. Der von der Hauptachse 10 und Schenkel 11 gebildete Winkel wird als Stereowinkel  $\alpha$  bezeichnet. Der Stereowinkel  $\alpha$  kann dabei Werte zwischen  $-40^\circ$  und  $+40^\circ$  an-  
25 nehmen. Die jeweiligen Daten einer CCD-Zeile 5 liegen über den Bus 9 am Dateneingang des Multiplexers 8 an, wobei mittels der Auswerteeinrichtung 6 der Multiplexer 8 derart angesteuert wird, daß nur die Daten bestimmter CCD-Zeilen 5 zur Auswerteeinrichtung 6 durchgeschaltet werden. Überfliegt die Stereokamera 1 z. B. flaches Gelände wie eine Wüste, so sind z.B. die beiden äu-  
30 ßeren CCD-Zeilen 5 durchgeschaltet. Überfliegt nun die Stereokamera 1 plötzlich ein Gebiet mit größerer Höhendynamik wie z. B. ein Gebirge oder eine Stadt, so ändert die Auswerteeinrichtung 6 ihr Steuersignal an den Multiplexer 8, so daß nunmehr jeweils eine CCD-Zeile 5 mit kleinerem Stereowinkel  $\alpha$

durchgeschaltet wird. Durch geeignete Regelschleifen kann dann der jeweils optimale Stereowinkel  $\alpha$  ausgewählt werden. Bei Bedarf können auch CCD-Zeilen 5 unterschiedlicher Stereowinkel  $\alpha$  ausgewählt werden, so z. B. bei der Beobachtung aus elliptischen Orbits.

5

In der Figur 2 ist ein Blockschaltbild von der Fokalebene 3 und der Auswerteeinrichtung 6 dargestellt. Die Daten einer jeden CCD-Zeile 5 liegen über den Datenbus 9 am Dateneingang des Multiplexers 8 an. Mittels einer Steuerleitung 12 wählt die Auswerteeinrichtung 6 zwei CCD-Zeilen 5 aus, deren Daten über eine Datenleitung 13 dem Eingang der Auswerteeinrichtung 6 zugeführt werden und dort weiterverarbeitet werden.

10



## Stereokamera für die Photogrammetrie

### Patentansprüche

- 5
1. Stereokamera für die digitale Photogrammetrie, umfassend eine Eingangsoptik und eine Vielzahl in der Fokalebene der Eingangsoptik angeordnete optische Detektoren, deren Ausgangssignale in einer Auswerteeinrichtung zu einer Bildinformation verarbeitbar sind,  
10 dadurch gekennzeichnet, daß  
jeweils mindestens zwei der optischen Detektoren wahlweise zur Einstellung eines veränderbaren Stereowinkels in Abhängigkeit vom aufzunehmenden Objekt zusammen ansteuerbar sind.
  - 15 2. Stereokamera nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stereokamera (1) ein Speichermedium zugeordnet ist, in dem Vorab-Informationen über das aufzunehmende Objekt abgelegt sind.
  - 20 3. Stereokamera nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stereokamera (1) eine Einrichtung zur Erfassung von Vorab-Informationen über das nachfolgend aufzunehmende Objekt umfaßt.
  4. Stereokamera nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die optischen Detektoren als CCD-Matrix ausgebildet sind.
  - 25 5. Stereokamera nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die optische Detektoren als CCD-Zeilen (5) ausgebildet sind.
  6. Stereokamera nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die CCD-Zeilen (5) in äquidistanten Abständen zueinander angeordnet sind.  
30

7. Stereokamera nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die CCD-Matrix oder die CCD-Zeilen (5) in Hybrid-Technik auf einen Träger aufgebracht sind.
- 5 8. Stereokamera nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur wahlweisen Ansteuerung zwischen den optischen Detektoren und der Auswertungseinrichtung (6) ein Multiplexer (8) angeordnet ist.
- 10 9. Stereokamera nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß benachbarte optische Detektoren mit unterschiedlichen spektralen Filterschichten oder Mikrolinsen versehen sind.
10. Stereokamera nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch  
15 gekennzeichnet, daß der Stereowinkel  $\alpha$  zwischen der Hauptachse (10) und einem Schenkel (11) eines optischen Detektors zwischen  $-40^\circ$  und  $+40^\circ$  beträgt.

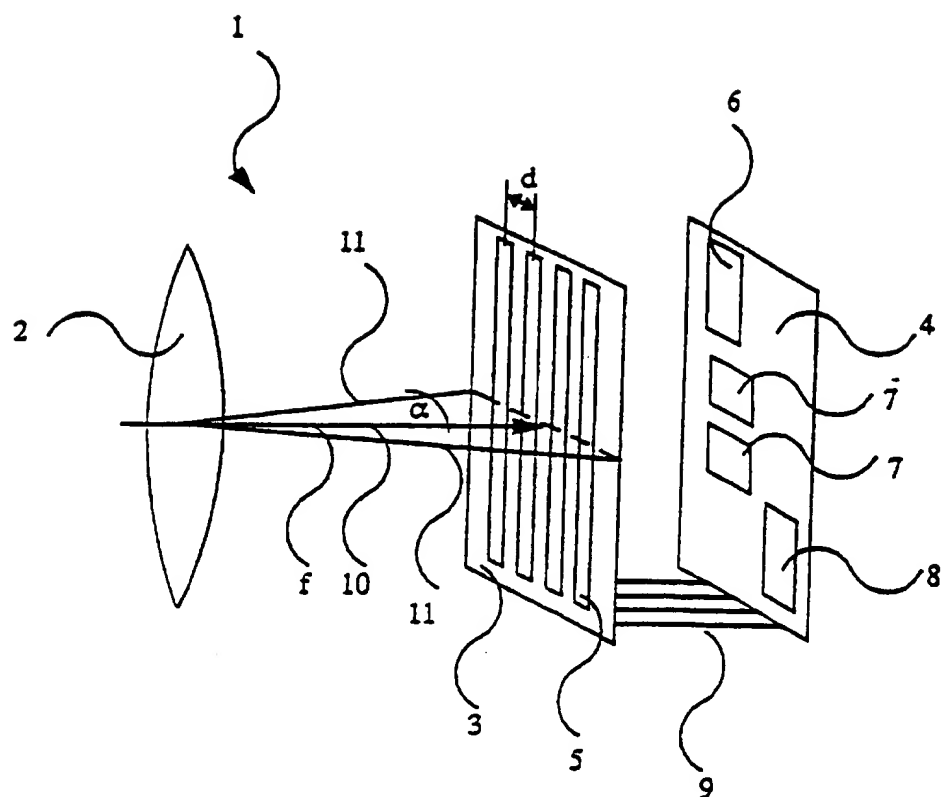


Fig.1

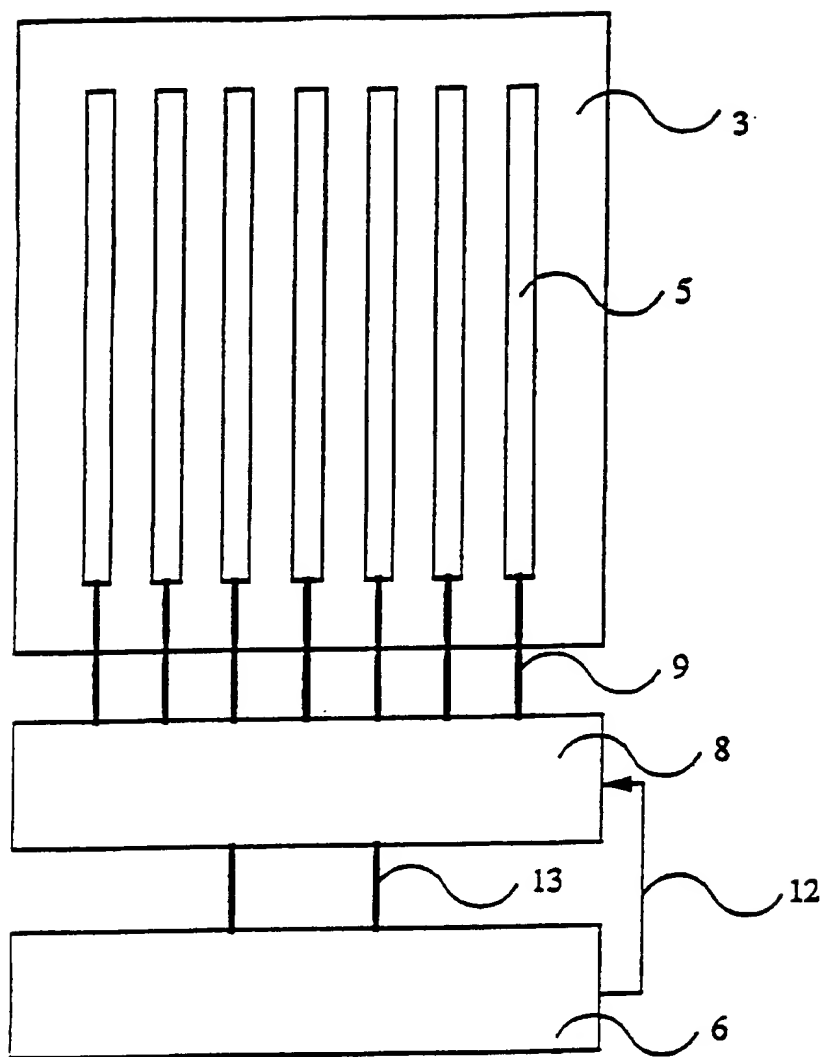


Fig. 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Appl. No.

PCT/EP 97/04443

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 G01C11/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G01C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 037 530 A (DEUTSCHE FORSCH LUFT RAUMFAHRT) 14 October 1981 see abstract see page 4, line 7 - line 26; figures ---	1, 5, 6, 9, 10
Y	EP 0 361 297 A (NIPPON ELECTRIC CO) 4 April 1990 see column 1, line 53 - column 2, line 5 ---	1, 5, 6, 9, 10
A	DE 42 13 281 C (DEUTSCHE AEROSPACE AG) 8 July 1993 cited in the application see the whole document -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 November 1997

Date of mailing of the international search report

25/11/1997

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hoekstra, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 97/04443

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0037530 A	14-10-81	DE 3012601 A	08-10-81
EP 0361297 A	04-04-90	CA 1314623 A	16-03-93
		JP 1897872 C	23-01-95
		JP 2181137 A	13-07-90
		JP 6025850 B	06-04-94
		US 5027199 A	25-06-91
DE 4213281 C	08-07-93	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/04443

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 G01C11/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 G01C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 037 530 A (DEUTSCHE FORSCH LUFT RAUMFAHRT) 14. Oktober 1981 siehe Zusammenfassung siehe Seite 4, Zeile 7 - Zeile 26; Abbildungen ---	1,5,6,9, 10
Y	EP 0 361 297 A (NIPPON ELECTRIC CO) 4. April 1990 siehe Spalte 1, Zeile 53 - Spalte 2, Zeile 5 ---	1,5,6,9, 10
A	DE 42 13 281 C (DEUTSCHE AEROSPACE AG) 8. Juli 1993 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument -----	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"S" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. November 1997

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

25/11/1997

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hoekstra, F

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/04443

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0037530 A	14-10-81	DE 3012601 A	08-10-81
EP 0361297 A	04-04-90	CA 1314623 A	16-03-93
		JP 1897872 C	23-01-95
		JP 2181137 A	13-07-90
		JP 6025850 B	06-04-94
		US 5027199 A	25-06-91
DE 4213281 C	08-07-93	KEINE	